

## 明細書

## 電源装置およびディスプレイ装置

## 5 技術分野

本発明は、ディスプレイ装置およびこのディスプレイ装置の所定の負荷に供給されるべき直流電源電圧と共に、バックライトに供給すべき電源電圧を得ることが必要とされる電源装置に関する。

10

## 背景技術

例えば液晶ディスプレイ等、自己発光型でないディスプレイ装置においては、光源としてバックライトを用いて画像表示を行うようにされている。

15     そして、このような液晶ディスプレイ装置のバックライトとしては、例えば冷陰極蛍光管を用いたものと、発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）を用いたものとが存在する。

バックライトとして蛍光管を用いた場合、ディスプレイ装置の電源部においては、バックライトを駆動するための交流電圧生成用のインバータ回路が備えられている。

20     このようなインバータ回路としては、例えば第7図に示すように、ディスプレイ装置において主電源回路から出力される直流電源を入力して交流電圧を生成するようにされている。

この図に示される液晶ディスプレイ装置では、先ず、整流平滑回路101により商用交流電源ACを入力して直流電圧を生成するよう

25     にされている。そして、整流平滑回路101の後段に接

続された主電源回路（DC-DC コンバータ） 1 0 2 において、整流平滑回路 1 0 1 から出力された直流電圧について直流－直流電力変換を行って、例えば安定化された所定のレベルの直流電源電圧を出力するようにされている。ここで、主電源回路 1 0 2 においては、例えば絶縁トランスなどにより一次側と二次側を直流的に絶縁するようにされている。つまり、商用交流電源側である一次側から直流電圧を入力し、二次側から直流電源電圧を出力するようにしている。

主電源回路 1 0 2 の二次側から出力される直流電源電圧は、図示するようにして、この直流電源電圧を電源として動作する負荷 1 0 3 に供給される。そしてこの場合には、主電源回路 1 0 2 からの直流電源電圧は、図示するように分岐してインバータ回路 1 0 4 に対しても供給される。

インバータ回路 1 0 4 では、入力された直流電源電圧について直流－交流電力変換を行って、交流電圧をバックライト部 1 0 5 に供給する。バックライト部 1 0 5 は、この交流電圧によって発光駆動されることになる。

この場合、上記主電源回路 1 0 2 としては、一次側にスイッチングコンバータ、二次側に整流平滑回路を備え、一次側において得られたスイッチング出力を二次側において整流平滑して、上記電源電圧としての直流電圧を得るようにされている。従ってこの場合のインバータ回路 1 0 4 は、図示するようにこの主電源回路 1 0 2 の二次側に得られた直流電源を入力するようにされている。

そして、このインバータ回路 1 0 4 では、このように得られる直流電源に対して直流－交流電力変換を行い、この結果得られた

交流電圧によってバックライト部 105 を駆動するものとされる。

また、一方で、LED によるバックライト部を備えた液晶ディスプレイ装置の場合の構成としては、次の第 8 図に示すようになる。なお、第 8 図では、第 7 図にて説明した部分と同様の部分には同一符号を付している。

図示するようにバックライト部 110 として LED を用いた場合、二次側においてこのバックライト部 110 を駆動する駆動回路系として、チョッパレギュレータ 109 が備えられる。この第 8 図に示される例の場合は、バックライト部 110 を形成する複数の LED に対して、複数のチョッパレギュレータ 109 a、109 b、109 c が並列接続されている。

これら複数のチョッパレギュレータ 109 a、109 b、109 c のそれぞれには、複数の LED による直列接続回路が接続されている。そして、これらチョッパレギュレータ 109 は、主電源回路 102 によって二次側に得られた直流電圧を入力し、この直流電圧に対する直流-直流電力変換を行う。そして、これにより得られた直流電圧について、LED に流れる電流レベルの検出結果に応じた安定化を行った上で、この安定化出力に基づいて複数の LED を発光駆動するようにされている。

この場合において、複数のチョッパレギュレータ 109 を並列に接続しているのは、液晶ディスプレイの画面サイズが大型とされて LED の数が比較的多くなる場合や、必要輝度が高く駆動用の直流電流レベルとして比較的高レベルが必要となる場合等に対応するためである。つまり、このように駆動すべき LED の数が多い場合や大電流が必要となった場合に、例えば 1 つのチョ

ッパレギュレータ 109 により複数の LED 直列接続回路を駆動するように構成した場合には、チョッパレギュレータ 109 自体の回路サイズが大型化してしまうところを、このように複数並列接続したことで回避できるものである。

5      上記のように LED によるバックライト部 110 が用いられる場合には、チョッパレギュレータ 109 が、主電源回路 102 により得られた直流電圧を入力し、さらにこの直流電圧に対して直流－直流変換による電力変換を行ってバックライト部 110 駆動用の直流電源を得るようにされている。

10      なお、実開平 2-79182 号公報には、ディスプレイ装置の光源として蛍光管が用いられる場合に備えられるインバータ回路に関連する技術が記載されている。

また、特開 2002-244103 号公報には、光源として LED が用いられる場合に備えられるチョッパレギュレータに  
15      関連する技術が記載されている。

ところで、先の第 7 図に示したようにして、主電源回路 102 の後段にインバータ回路 104 を設けるということは、上記インバータ回路 104 に電力が供給される以前に、この主電源回路 102 において電力変換が行われることになる。そして、上記バック  
20      ライト部 105 を駆動するための交流電圧を生成するために、このインバータ回路 104 においても再度電力変換が行われるものとなる。

つまり、第 7 図に示した従来の構成においては、バックライト部 105 を駆動するために、主電源回路 102、インバータ回路  
25      104 による二度の電力変換を行っていることになる。

また、第 8 図に示した場合も同様にして、バックライト部 11

0を駆動するために、主電源回路102における直流-直流電力変換、及びチョッパレギュレータ109による直流-直流電力変換の二度の電力変換を行うようにされている。

- このようにして、複数回の電力変換が行われることによっては、  
5 電力変換効率が低下して電力損失が増大することになる。

- 特に近年では、液晶ディスプレイ分野での技術革新により画面が大型化しつつあるが、このように画面が大型となると、その分バックライト駆動のための消費電力が大きくなり、これによってセット全体の消費電力が増大することとなる。例えば、画面サイ  
10 ズが40インチクラスになると、セット全体の消費電力が250W程度となる例もあり、近年の大型ディスプレイでは上記のような電力損失が比較的大きなレベルにまで達している。

- またこの際、上記のようにディスプレイが大型化し、インバータ回路104やチョッパレギュレータ109での消費電力が増大することによっては、その分、主電源回路102で大電力を  
15 まかなう必要がでてくる。つまり、インバータ回路104、チョッパレギュレータ109が主電源回路102の後段に備えられることから、これらにおける消費電力の増大に対応するために主電源回路102がまかなうべき電力が増大することになるも  
20 のである。

このために、先の第7図、第8図に示した従来の構成によって  
は、大画面化が進むほど主電源回路102が大型化するものとなり、これに伴って主電源回路102の回路製造コストが増加するものとされていた。

- 25 さらに、上記のようにして主電源回路102において大電力をまかなうようにされることによって、この際の電力損失による

発熱量が増大することになる。そしてこれによつては、熱対策に十分なスペースを確保するか、或いは冷却ファンを設けるなどの対策が必要となってくる。

- 5       しかしながら上記のように発熱対策のためにスペースを設ける場合、当然装置の大型化につながることになる。また、冷却ファンを設ける場合、その動作音がユーザーに不快感を与える要因となる。

#### 発明の開示

- 10       そこで、本発明では以上の問題点に鑑み、電源装置として以下のように構成することとした。

- すなわち、先ず、交流を入力して直流入力電圧を生成する入力電圧生成部と、上記直流入力電圧が一次側に入力されるとともに、直流－直流電力変換を行うことで、上記一次側と絶縁された二次側において、所定の負荷に供給すべき直流電源電圧を生成する第1の電力変換部とを備える。
- 15

- そして、上記直流入力電圧が一次側に入力されるとともに、直流－交流変換による電力変換を行うことで、上記一次側と絶縁された二次側において、バックライトに供給すべき電源電圧を生成する第2の電力変換部を備えるようにした。
- 20

ディスプレイ装置として、バックライトを用いて画像表示するディスプレイ部をさらに備えるようにした。

- このような本発明の構成によれば、上記第2の電力変換部は、上記第1の電力変換手段から出力される直流出力電圧ではなく、上記入力電圧生成部により生成される直流電圧を直接的に入力して動作することになる。
- 25

つまり、本発明によっては、複数回の電力変換が行われる回路構成は採らないようにされているものである。

このようにして本発明よれば、ディスプレイ装置におけるバックライトの駆動用電圧を生成するための構成として、複数回の電力変換が行われる回路系がなくなり、これによって電源装置における電力損失を従来の構成と比較して低減することが可能となる。

また、本発明によれば、第1の電力変換部と、第2の電力変換部は、直列接続された関係ではなく、直流入力電圧に対して並列接続された関係となるので、第1の電力変換部がまかなうべき電力は、第2の電力変換部の消費電力とは独立したものとなる。このために、第2の電力変換部側に接続された負荷の消費電力が増加する場合にも、上記第1の電力変換部の容量を増やす必要がなくなる。

15

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明における第1の実施の形態としての液晶ディスプレイ装置における電源装置の構成を簡略化して示した図である。

第2図は、実施の形態の電源装置が備える整流平滑回路の構成例を示す回路図である。

第3図は、第1の実施の形態の電源装置が備えるインバータ回路の構成を示す回路図である。

第4図は、第1の実施の形態の変形例としての電源装置の構成を簡略化して示した図である。

第5図は、変形例の電源装置が備えるPFCコンバータ回路の

構成例を示す回路図である。

第 6 図は、本発明における第 2 の実施の形態としての液晶ディスプレイ装置における電源装置の構成例を示した図である。

第 7 図は、従来例として、蛍光管によるバックライト部を備える液晶ディスプレイ装置における電源部の構成を簡略的に示したブロック図である。

第 8 図は、従来例として、LED によるバックライト部を備える液晶ディスプレイ装置における電源部の構成を簡略的に示したブロック図である。

10

発明を実施するための最良の形態

以下、発明を実施するための最良の形態（以下実施の形態とする）について説明していく。

第 1 図は、第 1 の実施の形態としてのディスプレイ装置 20 は、例えば液晶ディスプレイ装置であって、この液晶ディスプレイ装置に電源供給する電源装置 10 の構成を含んだものを簡略化して示したブロック図である。

まず、実施の形態の電源装置 10 としては、液晶ディスプレイ装置の電源部として備えられるものとされる。そして、この電源装置 10 により生成される電源電圧は、直流電源電圧を入力して動作する各種の回路部に相当する負荷 3 と、交流電圧により駆動されるバックライト部 5 とに供給される。このバックライト部 5 によってディスプレイ部 6 としての液晶ディスプレイのパネル背面が照射されて画像表示が行なわれる。

第 1 図において、整流平滑回路 1 は、図示する商用交流電源 AC を整流平滑して直流入力電圧  $E_i$  を生成する。



この整流平滑回路 1 としては、例えば第 2 図に示すように、整流ダイオード D 1 ~ D 4 の 4 本の整流ダイオードからなるブリッジ整流回路 D i と、このブリッジ整流回路 D i による整流出力を平滑する平滑コンデンサ C 1 とを備えて構成される。

- 5 図示するように、上記ブリッジ整流回路 D i の正極入力端子は商用交流電源 A C の正極ラインに対して接続される。そして、正極出力端子が平滑コンデンサ C 1 の正極端子に対して接続される。この平滑コンデンサ C 1 の負極端子は一次側アースに接地される。さらに、上記ブリッジ整流回路 D i の負極入力端子は一次側アースに対して接地され、負極出力端子は商用交流電源 A C の負極ラインに対して接続されている。

- 15 このように構成される整流平滑回路 1 において、商用交流電源 A C からの入力電圧が正極性となる半周期間は、整流ダイオード D 1、整流ダイオード D 3 が導通し、これらの整流出力が平滑コンデンサ C 1 に充電される。また、商用交流電源 A C からの入力電圧が負極性となる半周期間は、整流ダイオード D 2、整流ダイオード D 4 が導通し、これらの整流出力が平滑コンデンサ C 1 に充電される。

- 20 つまりこの場合、交流入力電圧が正／負となる各半周期間で充電が行われる、全波整流による整流平滑動作が得られるものである。そして、このような整流平滑動作が行われる結果、平滑コンデンサ C 1 の両端には、商用交流電源 A C のレベルの等倍に対応したレベルによる直流入力電圧 E i が得られる。これは、いわゆるコンデンサインプット方式により直流入力電圧 E i を生成する構成とされているということがいえる。

25 なお、整流平滑回路 1 の構成としては、この第 2 図に示したも

のに限定されず、例えば倍電圧整流平滑回路とする等、コンデンサインプット方式として他の構成が採られてもよい。

ここで、本実施の形態の場合、このような整流平滑回路 1 に対しては、第 1 図に示すように主電源回路 2 とインバータ回路 4 とが並列に接続される。

主電源回路 2 は、上記商用交流電源 AC 側と負荷 3 側とを絶縁する絶縁トランスを備え、その一次側にスイッチング素子、二次側に整流平滑回路を備えた、いわゆるスイッチングコンバータとしての構成を採るものとされる。この主電源回路 2 は、上記整流平滑回路 1 から供給された直流入力電圧  $E_i$  をスイッチングコンバータを形成するスイッチング素子によりスイッチングし、その出力を上記絶縁トランスの二次側に励起させ、これを上記二次側の整流平滑回路において整流平滑して直流電圧を得る。このようにして得られた直流電圧を、図示する負荷 3 の動作電源（直流電源電圧）として供給する。

インバータ回路 4 は、この場合は上記整流平滑回路 1 から供給される直流入力電圧を利用してバックライト部 5 を駆動する。

この場合のインバータ回路 4 としては、商用交流電源 AC に対して直流的に絶縁されていない一次側において、上記整流平滑回路 1 により生成された直流入力電圧  $E_i$  を直接入力するようにされる。そして、このように一次側において入力した直流入力電圧  $E_i$  について直流→交流電力変換を行って、これに応じた交流電圧を、商用交流電源 AC に対して直流的に絶縁された二次側に得るように構成されている。

このようなインバータ回路 4 の内部構成は、例えば次の第 3 図に示すようになる。

第 3 図において、インバータ回路 4 では、図示する制御・駆動回路 4 a の制御によりスイッチング素子 Q 1、スイッチング素子 Q 2 を駆動して、バックライト駆動用の交流電圧を得る、他励式の構成を有する。また、この場合、インバータ回路 4 により駆動  
5 されるバックライト部 5 には、例えば図のように蛍光管 1 4 a ~ 1 4 d の 4 本の蛍光管 1 4 が配置される。

先ず、この図において、図示する端子 t 1、端子 t 2 間には、第 1 図に示した整流平滑回路 1 から供給される直流入力電圧 E i が印加される。

10 上記端子 t 1 に対しては、この場合は MOS-FET とされた上記スイッチング素子 Q 1 のドレインが接続されている。そして、このスイッチング素子 Q 1 のソースは、同じく MOS-FET による上記スイッチング素子 Q 2 のドレインに対して接続される。

また、このスイッチング素子 Q 2 のソースは、上記端子 t 2 と  
15 接続されている。

上記スイッチング素子 Q 1、及びスイッチング素子 Q 2 のゲートに対しては、それぞれ制御・駆動回路 4 a からの制御信号が印加される。

この制御・駆動回路 4 a は、プログラムされた IC (Integrated  
20 Circuit) であり、これらスイッチング素子 Q 1、スイッチング素子 Q 2 が交互にオン/オフするように制御を行う。

スイッチング素子 Q 1 のソースとスイッチング素子 Q 2 の接続点 (スイッチング出力点) に対しては、図示するトランス T 1 の一次巻線 Na1、及びトランス T 2 の一次巻線 Nb1 の一端がそれぞれ接続される。また、上記一次巻線 Na1 の他端は、コンデンサ  
25 C 2 を介して端子 t 2 と接続され、上記一次巻線 Nb1 の他端は、

これら一次巻線  $N_{a1}$  とコンデンサ  $C_2$  との接続点に対して接続される。

ここで、これらトランス  $T_1$  及びトランス  $T_2$  において、上記一次巻線  $N_{a1}$ 、一次巻線  $N_{b1}$  は、この場合、共に商用交流電源  $AC$  に対しては絶縁されていない。つまりこの場合、上記した端子  $t_1$  - 端子  $t_2$  間に直流入力電圧  $E_i$  が印加されていることから理解できるように、このインバータ回路 4 におけるこれら一次巻線  $N_{a1}$ 、一次巻線  $N_{b1}$  から前段が、商用交流電源  $AC$  に対して直流的に絶縁されていない一次側に在ることになる。

10 従ってこの場合のインバータ回路 4 においては、後段に備えられる負荷（バックライト部 5）との一次側と二次側との直流的絶縁状態を、これらトランス  $T_1$ 、トランス  $T_2$  において確保するものとしている。このために、この場合のトランス  $T_1$ 、トランス  $T_2$  においては、一次巻線  $N_{a1}$  と二次巻線  $N_{a2}$ 、一次巻線  $N_{b1}$  と二次巻線  $N_{b2}$  との間に十分な距離を確保しておく等、それ  
15 ぞれ一次側と二次側との間で十分な絶縁状態が得られるようにしておく必要がある。

上記トランス  $T_1$  の二次巻線  $N_{a2}$  の一端に対しては、図示するように電流制限用のコンデンサ  $CC_1$  とコンデンサ  $CC_2$  が並列に接続され、さらに、これらコンデンサ  $CC_1$ 、 $CC_2$  に対しては、蛍光管 14a、蛍光管 14b の一端が接続されている。  
20

そして、これら蛍光管 14a、蛍光管 14b の他端は、それぞれ上記二次巻線  $N_{a2}$  の他端と接続されている。

同様に、トランス  $T_2$  の二次巻線  $N_{b2}$  の一端に対しては、図示するようにコンデンサ  $CC_3$  とコンデンサ  $CC_4$  が並列に接続され、さらに、これらコンデンサ  $CC_3$ 、 $CC_4$  に対し、蛍光管  
25

1 4 c、蛍光管 1 4 d の一端が接続されている。そして、これら  
蛍光管 1 4 c、蛍光管 1 4 d の他端が、上記二次巻線 N b 2 の他  
端と接続されている。

フィードバック回路 4 b は、図示する検出回路 4 c により検出  
5 される蛍光管 1 4 d の管電圧を入力し、この管電圧のピーク整流  
を行う。そして、その出力を上記制御・駆動回路 4 a に対して調  
光信号として供給する。制御・駆動回路 4 a は、この調光信号に  
基づき、蛍光管 1 4 a ~ 1 4 d の発光量を一定とする制御を行う  
ようにされている。

10 なお、このフィードバック回路 4 b は、例えばフォトカプラ等  
により絶縁しておく。

このような構成によるインバータ回路 4 においては、端子 t 1  
- 端子 t 2 間に得られる直流入力電圧 E i が、制御・駆動回路 4  
の制御により交互にオン／オフするようにされたスイッチング  
15 素子 Q 1、スイッチング素子 Q 2 によりスイッチングされる。そ  
して、そのスイッチング出力が、トランス T 1、トランス T 2 の  
一次巻線 N a 1、一次巻線 N b 1 のそれぞれに得られる。

このように一次巻線 N a 1、一次巻線 N b 1 にスイッチング出力が  
得られることにより、二次巻線 N a 2、二次巻線 N b 2 には、これら  
20 一次巻線 N a 1、一次巻線 N b 1 との巻線比に応じた高圧の交流電圧  
が励起される。そして、このように二次巻線 N a 2、二次巻線 N b 2  
に交流電圧が励起されることによって、バックライト部 5 におけ  
るそれぞれの蛍光管 1 4 a ~ 1 4 d に管電流が流れるようになり、  
これら蛍光管 1 4 a ~ 1 4 d が発光するものとなる。

25 なお、ここではインバータ回路 4 を他励式としたが、自励式と  
してもよい。

このようにして第 1 の実施の形態では、整流平滑回路 1 に対して主電源回路 2 とインバータ回路 4 とを並列に接続することにより、主電源回路 2 を介さずにバックライト部 5 を駆動するための交流電圧を得るようにしたから、主電源回路 2 においてバック  
5 ライト駆動用の交流電圧を得るための電力損失が生じないことになる。

また、この際、上記交流電圧をインバータ回路 4 による一度の電力変換により得ることができるようになるから、第 7 図に示した従来の構成と比較して、電源装置における電力損失を低減する  
10 ことができる。

このことを以下の式により説明してみる。

まず、主電源回路における電力変換効率を  $\eta 1$ 、インバータ回路における電力変換効率を  $\eta 2$  とし、またバックライト部以外の負荷電力を  $P 1$ 、バックライト部の負荷電力を  $P 2$  とすると、

15 第 7 図に示した従来の構成による入力電力は、

$$(1 / \eta 1) P 1 + (1 / \eta 1 \eta 2) P 2$$

となる。そして、第 1 図に示した実施の形態の構成による入力電力は、主電源回路 2 及びインバータ回路における電力変換効率がそれぞれ第 6 図の場合と同等とすると、

20  $(1 / \eta 1) P 1 + (1 / \eta 2) P 2$

となる。つまり、主電源回路の後段にインバータ回路が設けられる第 7 図の構成においては、交流電圧を得る経路での電力変換効率が、主電源回路とインバータ回路における電力変換効率の積とされることになるから、その分電力変換効率の低下が著しくな  
25 る。

これに対し本実施の形態では、交流電圧を得る経路での電力変

換効率は、インバータ回路にのみ依存するから、この点で従来よりも電力変換効率を高く保つことができる。つまり、これによって第 7 図に示した従来の構成よりも電力損失を低減することができるものである。

5        また、上記のようにバックライト駆動用の交流電圧を生成する経路での電力変換効率を従来より高く保つことができることによって、例えばディスプレイが大型化し上記バックライト部の負荷電力  $P_2$  が増大した場合の電力損失量を、従来よりも低く抑えることができる。

10        つまりこの場合、第 7 図の構成と本実施の形態の電源装置 10 の構成との入力電力の差は、

$$(1 / \eta_1 \eta_2 - 1) P_2$$

となり、バックライト部の負荷電力  $P_2$  の値が大きくなるほど、従来との入力電力量の差を広げることができる。

15        このことから、本実施の形態の電源装置 10 によっては、画面サイズが大きくなり、インバータ回路 4 における消費電力が大きくなる程、従来の構成と比較してより大きな電力損失低減効果を得ることができるものである。

20        また、さらに、上記のように主電源回路 2 を介さずにバックライト部 5 を駆動するための交流電圧を得ることによっては、ディスプレイが大型化した場合にも、主電源回路 2 において大電力をまかなう必要がなくなる。そして、これによっては、ディスプレイの大型化に伴い主電源回路 2 における発熱量が増大すること  
25        もなくなり、これによって従来のように熱対策に十分なスペースを確保する必要がなくなっディスプレイ装置の小型化が図られる。

また、熱対策用の冷却ファンを設ける必要もなくなり、その動作音がユーザーに不快感を与えるといったこともなくすることができる。

また、主電源回路 2 は、バックライト部 5 に電力を供給する必要がなくなるから、この主電源回路 2 の電源仕様としては、負荷 3 の条件のみに依存すればよいことになる。これにより、主電源回路 2 の設計についての標準化を図ることが容易になるものである。

これに対し先の第 7 図に示した従来の構成では、バックライト部 105 の種類（ディスプレイパネルの種類）などに依存して、インバータ回路の仕様も変更されるのに伴い、主電源回路の仕様も変更する必要性が生じていたために、設計の標準化は困難とされていたものである。

ここで、従来において、上記実施の形態のように主電源回路とインバータ回路とを並列に備えられなかったのは、以下のような事情による。

従来の液晶ディスプレイの分野では、例えば 15 ～ 17 インチ程度の小型画面サイズのディスプレイが主流で、これに伴いインバータ部の消費電力も比較的少ないものとされていた。このために従来においては、バックライト駆動用の交流電圧を生成する過程で生じる電力損失が、比較的少ないレベルで抑えられ、このことから、主電源回路からの電力を利用しインバータを非絶縁とする従来からの構成を踏襲した方が、コスト・回路スペース的に都合がよく有利とされていたものである。

本発明が想起されるに至ったのは、そもそも近年における液晶ディスプレイの画面の大型化に伴い、バックライトの消費電力が



増大化しはじめたことによる。

つまり、近年では、例えば画面サイズが40インチクラスに至るようなディスプレイ装置が普及してきているが、このような40インチクラスのディスプレイでは、例えばバックライトインバータにおける消費電力が200W程度となっている例もある。そして、このようにバックライトインバータにおける消費電力が増大することにより、従来の構成では各電力変換過程での電力損失量が比較的大きなものとなり、多くの問題を抱えるようになった。

これを解決する技術として、本発明が想起されたものである。  
10 上述のように、本発明を液晶ディスプレイ装置に適用することによつては、ディスプレイが大型化するほど電力損失低減効果が得られるものであるから、このようなディスプレイの大型化という今後の環境の変化に伴いその重要度が増すものと考えられる。

続いては、第1の実施の形態の変形例としての電源装置の構成  
15 について説明する。

第4図は、第1の実施の形態の変形例としての電源装置11の構成を簡略化して示すブロック図である。

この電源装置11としては、先の第1図に示した整流平滑回路1に代えて、PFC (Power Factor Correction) コンバータ回路7を設けるようにしたものである。すなわち、例えば電源高調波歪への対応策の1つとして、従来より主電源回路の前段に力率改善のためのコンバータを備えるということが行われているが、これと同様に電源装置11としても、主電源回路2、インバータ回路4の前段にPFCコンバータ回路7を設けるようにするものである。  
20  
25

このようなPFCコンバータ回路7の構成は、例えば第5図に

示すようになる。

この図に示す P F C コンバータ回路 7 としては、P W M 制御方式の昇圧型コンバータとされ、力率を 1 に近づけるように動作すると共に、直流入力電圧  $E_i$  の安定化を行うように動作するものとされる。

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000

まず、この P F C コンバータ回路 7 においては、図示するように商用交流電源 A C からの交流入力電圧  $V_{AC}$  が、ブリッジ整流回路  $D_i$  の入力端子に供給されている。そして、このブリッジ整流回路  $D_i$  の正極／負極ラインに対しては、並列に出力コンデンサ  $C_o$  が接続されている。ブリッジ整流回路  $D_i$  の整流出力が出力コンデンサ  $C_o$  に供給されることで、出力コンデンサ  $C_o$  の両端電圧として、図のように直流入力電圧  $E_i$  が得られる。

この直流入力電圧  $E_i$  は、第 4 図に示す主電源回路 2、及びインバータ回路 4 の入力電圧として供給される。

15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000

また、力率改善のための構成としては、図示するように、インダクタ  $L$ 、高速リカバリ型ダイオード  $D$ 、スイッチング素子  $Q_3$  が備えられる。

上記インダクタ  $L$ 、高速リカバリ型ダイオード  $D$  は、ブリッジ整流回路  $D_i$  の正極出力端子と出力コンデンサ  $C_o$  の正極端子との間に、直列に接続されている。

そして、上記スイッチング素子  $Q_3$  としては、この場合 M O S - F E T が選定され、図示するようにインダクタ  $L$  とダイオード  $D$  の接続点と、ブリッジ整流回路  $D_i$  の負極ラインとの間に挿入される。

25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000

このスイッチング素子  $Q_3$  に対しては、図示は省略しているが、これを駆動するための駆動制御回路が備えられる。

この駆動制御回路によっては、交流入力電圧  $V_{AC}$  と直流入力電圧  $E_i$  の変動差分とに基づいた PWM 制御が行われ、スイッチング素子  $Q_3$  のオン期間のデューティが可変制御される。そして、この結果、ブリッジ整流回路  $D_i$  に流れる交流入力電流の波形が、  
5 交流入力電圧  $V_{AC}$  と同一波形となるように制御が行われ、力率がほぼ 1 に近づくように力率改善が図られることになる。

またこの場合、スイッチング素子  $Q_3$  のオン期間のデューティは、直流入力電圧  $E_i$  の変動差分に応じても変化することになるから、直流入力電圧  $E_i$  の変動も抑制される。つまり、これによ  
10 って直流入力電圧  $E_i$  の安定化が図られるものである。

このような変形例としての電源装置 11 によっても、インバータ回路 4 が主電源回路 2 を介さずにバックライト駆動用の交流電圧を生成することができるから、バックライト駆動用の交流電圧を得る際の電力損失を従来よりも低減することができる。つまり  
15 りこの場合は、先の第 7 図に示した従来の構成に対して PFC コンバータ回路 7 と同等の回路が備えられた場合と比較して、電力損失を低減させることができるものである。

さらに、PFC コンバータ回路 7 を備える構成の場合、主電源回路 2 及びインバータ回路 4 に入力される直流入力電圧  $E_i$  は  
20 安定化されたものであるので、インバータ回路 4 としても、安定的な直流電圧を入力することを前提として設計すればよいことになる。このため、インバータ回路 4 についての設計は容易なものとなるので、力率改善を図る構成と組み合わせられている点も含め、実用上も非常に有利である。

25 さらに、次の第 6 図には、本発明における第 2 の実施の形態としての電源装置 12 の構成例について示す。なお、第 6 図におい

て、既に第 1 図にて説明した部分については同一の符号を付して説明を省略する。

第 6 図において、この場合の電源装置 1 2 としても液晶ディスプレイ装置 2 1 の電源部として備えられるものとされ、負荷 3 と共に、図示するバックライト部 1 5 の駆動用電源を供給するようにされている。

そして、この場合の液晶ディスプレイ装置のバックライト部 1 5 としては L E D を用いたものとされ、バックライト部 1 5 に対しては直流による駆動電流を供給するようにされている。

10      バックライト部 1 5 に対して直流電流を供給する構成として、この場合は複数の DC-DC コンバータ 9 a、9 b、9 c を備えるものとしている。

この場合のバックライト部 1 5 としては、図のように所定複数の L E D が直列接続されて成る直列接続回路の複数から成るようにされている。そして、これらそれぞれの L E D の直列接続回路に対して直流電流を供給する系として、DC-DC コンバータ 9 a、DC-DC コンバータ 9 b、DC-DC コンバータ 9 c の複数が備えられている。

そして、これら DC-DC コンバータ 9 a、9 b、9 c は、図示するようになして各々が商用交流電源 A C と絶縁されていない一次側において、整流平滑回路 1 により生成される直流入力電圧を入力するように接続される。つまり、これら DC-DC コンバータ 9 a、9 b、9 c としても、先の第 1 図に示したインバータ回路 4 と同様に、整流平滑回路 1 に対して、主電源回路 2 と並列に接続されているものである。

そして、これら DC-DC コンバータ 9 a、9 b、9 c としては、

主電源回路 2 の構成とほぼ同様に、商用交流電源 A C 側と負荷側とを絶縁する絶縁トランスを備え、その一次側にスイッチング素子とこのスイッチング素子を駆動・制御する駆動回路、二次側に整流平滑回路を備えたスイッチングコンバータとしての構成を  
5 採る。つまり、これにより、一次側において入力された上記直流入力電圧に応じた直流電圧を二次側において得るようにされる。

そして、これら DC-DC コンバータ 9 a、9 b、9 c としても、それぞれ上記した所定複数の L E D の直列接続回路に供給すべき直流電流の安定化のための制御系を備えるようにされる。この  
10 ような安定化制御系としては、例えば L E D の直列接続回路に流れる電流レベルの検出を行なう検出回路 4 d、4 e、4 f、検出結果を絶縁して一次側にフィードバックするフィードバック回路 4 g、4 h、4 i、フィードバック回路を介しての検出結果に応じて、上記駆動回路からスイッチング素子へ供給される駆動信号のス  
15 イッチング周波数を可変制御するように構成する。

このような第 2 の実施の形態の電源装置 1 2 の構成によっても、液晶ディスプレイ装置のバックライト駆動用の電源電圧を得るための電力変換手段としては、主電源回路 2 の後段ではなく、整流平滑回路 1 の後段において主電源回路 2 と並列に接続されるものとなる。つまり、これにより第 2 の実施の形態の電源装置  
20 1 2 の構成によっても、バックライト駆動用の電源電圧は、DC-DC コンバータ 9 a、9 b、9 c のそれぞれによる一度の電力変換により得ることができるようになるから、第 8 図に示した従来の構成と比較して、電源装置における電力損失を低減することができ  
25 る。

また、第 2 の実施の形態の電源装置 1 2 としても、上記のよう

に主電源回路 2 を介さずにバックライト部 1 5 を駆動するための直流電圧を得ることができるので、ディスプレイの大型化に伴って主電源回路 2 において大電力をまかなう必要もなくなる。

また、上記のようにして整流平滑回路 1 に対して主電源回路 2  
5 と DC-DC コンバータ 9 a、9 b、9 c が並列に接続されることで、第 2 の実施の形態の電源装置 1 2 の構成としても、従来例として第 8 図に示した構成と比較して、バックライト駆動のための消費電力が大きくなる程より大きな電力損失低減効果が得られるものとなる。

10 さらに、この場合も主電源回路 2 としては、バックライト部 1 5 に電力を供給する必要がなくなるから、主電源回路 2 の電源仕様は負荷 3 の条件のみに依存すればよいことになる。

なお、第 2 の実施の形態では DC-DC コンバータ 9 の複数を並列に接続する例を挙げたが、このように DC-DC コンバータ 9 を並列  
15 接続するのは、先の第 8 図におけるチョッパレギュレータ 1 0 9 の場合と同様、DC-DC コンバータ 9 の 1 つのみで複数の LED 直列接続回路を駆動する場合は DC-DC コンバータ 9 が大型化してしまうことによる。

また、特にこの場合は DC-DC コンバータ 9 について複数を並列  
20 接続していることで、例えば DC-DC コンバータ 9 を 1 つのみ備える構成とした場合よりも、個々の DC-DC コンバータ 9 における絶縁トランスのコアの小型化や耐圧の低下等による素子の小型化が図られるので、DC-DC コンバータ 9 a、9 b、9 c の合計サイズの大型化は微少なものとすることができる。

25 また、図示は省略したが、第 2 の実施の形態の電源装置 1 2 としても、先の第 4 図、第 5 図において示した変形例の場合と同様

に、整流平滑回路 1 を P F C コンバータ回路 7 とする構成を採ることができる。

また、第 2 の実施の形態では、L E D の直列接続回路が複数設けられ、これらのそれぞれについて DC-DC コンバータ 9 を備える  
5 例を挙げたが、これに代え、主電源回路 2 と並列に接続する DC-DC コンバータ 9 は 1 つのみとした上で、これら複数の L E D 直列接続回路に対しては、この DC-DC コンバータ 9 内の絶縁トランスを複数並列接続して、二次側に複数の直流電圧生成系を設けることで対応するものとしてもよい。

10 或いは、同様に主電源回路 2 と並列に接続する DC-DC コンバータ 9 は 1 つとして、絶縁トランスを複数直列接続して二次側に複数の直流電圧生成系を設けることで対応するものとしてもよい。

そして、このように DC-DC コンバータ 9 における絶縁トランスを複数とした場合は、例えばそれぞれのトランスの二次側において、例えば L E D 直列接続回路に流れる電流レベルの検出結果に  
15 応じて二次側で独立して安定化を行う構成を備えるようにすれば、DC-DC コンバータ 9 を複数並列接続した場合と同様にそれぞれの L E D 直列接続回路に供給されるべき直流電流の安定化を図ることができる。

20 なお、これまでに説明した実施の形態では、本発明の電源装置が液晶ディスプレイ装置の電源部として備えられ、インバータ回路 4 又は DC-DC コンバータ 9 がバックライト駆動用の交流電圧又は直流電圧を生成する場合を例に挙げたが、本発明としては、これら第 2 の電力変換手段が例えばバックライト以外の交流駆動  
25 又は直流駆動の負荷に対して電源電圧を供給するように構成される場合にも広く適用することも可能である。

また、実施の形態において、インバータ回路 4、DC-DC コンバータ 9 が備えるトランスとしては、電磁トランスの他にも圧電トランスを採用することもできる。



## 請求の範囲

1. 交流を入力して直流入力電圧を生成する入力電圧生成部と、

上記直流入力電圧が一次側に入力されるとともに、直流－直流  
5 電力変換を行うことで、上記一次側と絶縁された二次側において  
所定の負荷に供給すべき直流電源電圧を生成する第1の電力変  
換部と、

上記直流入力電圧が一次側に入力されるとともに、上記一次側  
と絶縁された二次側においてディスプレイ装置のバックライト  
10 に供給すべき電源電圧を生成する第2の電力変換部と  
を備えることを特徴とする電源装置。

2. 上記入力電圧生成部は、上記交流を整流するダイオードと、  
このダイオードの整流出力を平滑するコンデンサとから成り、こ  
のコンデンサの両端電圧として上記直流入力電圧を得るように  
15 された整流平滑回路であることを特徴とする請求の範囲第1項  
に記載の電源装置。

3. 上記入力電圧生成部は、力率を改善すると共に、安定化さ  
れた直流出力電圧を上記直流入力電圧として出力する力率改善  
コンバータとされることを特徴とする請求の範囲第1項に記載  
20 の電源装置。

4. 上記バックライトへの電圧または電流を検出する検出部、  
および該検出部からの検出信号をフィードバックする帰還部を  
さらに備え、

上記第2の電力変換部は、上記直流入力電圧をスイッチングす  
25 るスイッチング素子、該スイッチング素子を駆動する駆動部を有  
し、

上記帰還部は、上記検出信号を絶縁してこの絶縁された検出信号を上記駆動部にフィードバックすることにより上記電圧または電流を安定化することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の電源装置。

5 5. 上記ディスプレイ装置には複数個のバックライトが備えられ、上記第2の電力変換部は、上記複数個のバックライトに対応して所要数設けられることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の電源装置。

6. 上記バックライトとして蛍光管が用いられ、

10 上記第2の電力変換部は、直流-交流変換による電力変換を行うことで、上記蛍光管に上記電源電圧として交流を供給することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の電源装置。

7. 上記バックライトとして発光ダイオードが用いられ、

15 上記第2の電力変換部は、直流-直流変換による電力変換を行うことで、上記発光ダイオードに上記電源電圧として直流を供給することを特徴とする請求の範囲第4項に記載の電源装置。

8. バックライトおよび該バックライトを除く負荷を有するディスプレイ装置であって、

交流を入力して直流入力電圧を生成する入力電圧生成部と、

20 上記直流入力電圧が一次側に入力されるとともに、直流-直流電力変換を行うことで、上記一次側と絶縁された二次側において、上記負荷に供給すべき直流電源電圧を生成する第1の電力変換部と、

25 上記直流入力電圧が一次側に入力されるとともに、上記一次側と絶縁された二次側において、上記バックライトに供給すべき電源電圧を生成する第2の電力変換部と

上記バックライトを用いて画像表示するディスプレイ部と  
を備えることを特徴とするディスプレイ装置。

9. 上記ディスプレイ部の光源として複数個のバックライトが  
備えられ、上記第2の電力変換部は、上記複数個のバックライト  
5 に対応して所要数設けられることを特徴とする請求の範囲第8  
項に記載の電源装置。

10. 上記バックライトとして蛍光管が用いられ、

- 上記第2の電力変換部は、直流－交流変換による電力変換を行  
うことで、上記蛍光管に上記電源電圧として交流を供給すること  
10 を特徴とする請求の範囲第8項に記載の電源装置。

11. 上記バックライトとして発光ダイオードが用いられ、上  
記第2の電力変換部は、直流－直流変換による電力変換を行うこ  
とで、上記発光ダイオードに上記電源電圧として直流を供給する  
ことを特徴とする請求の範囲第8項に記載の電源装置。

1/8

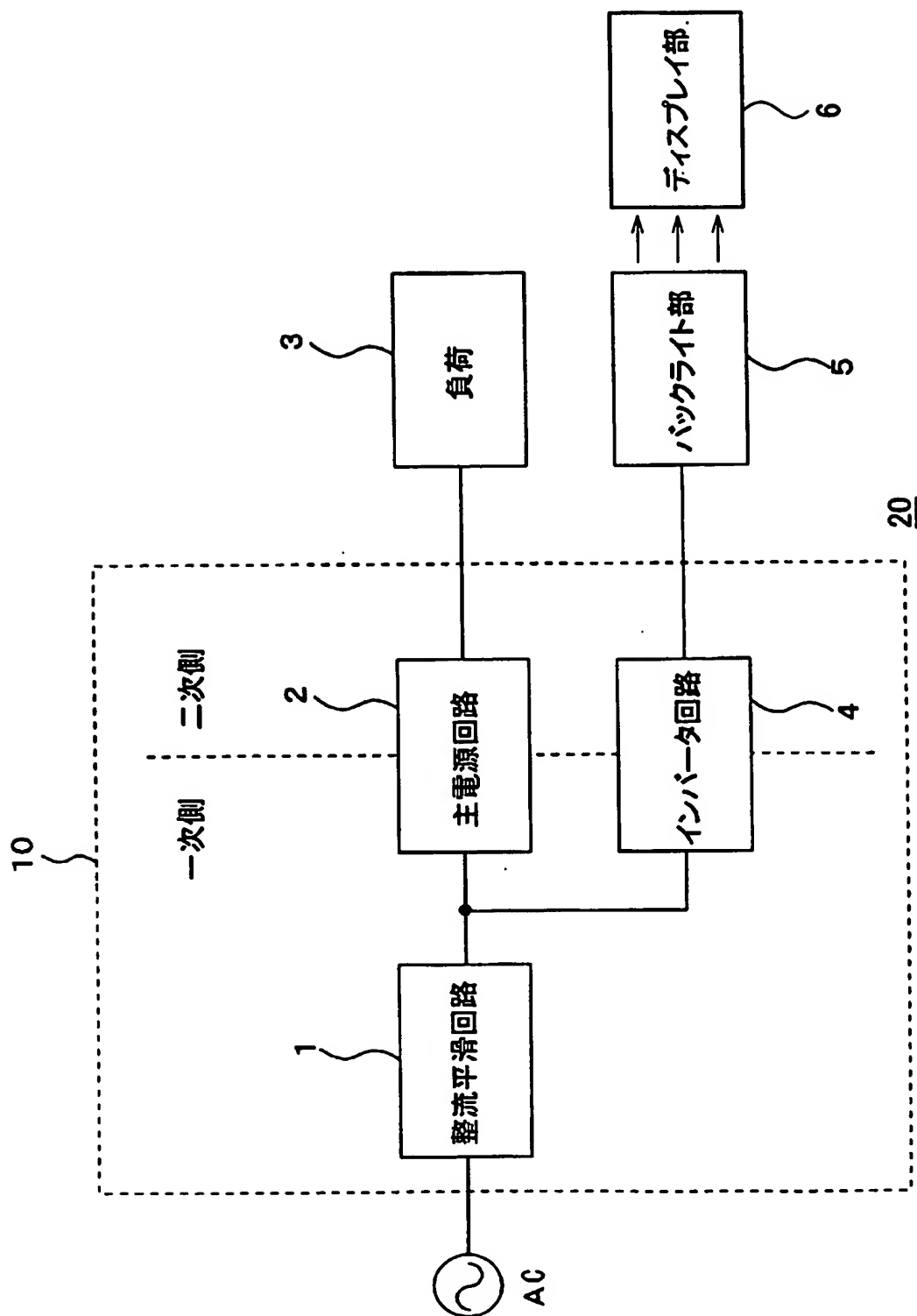


Fig.1

2/8

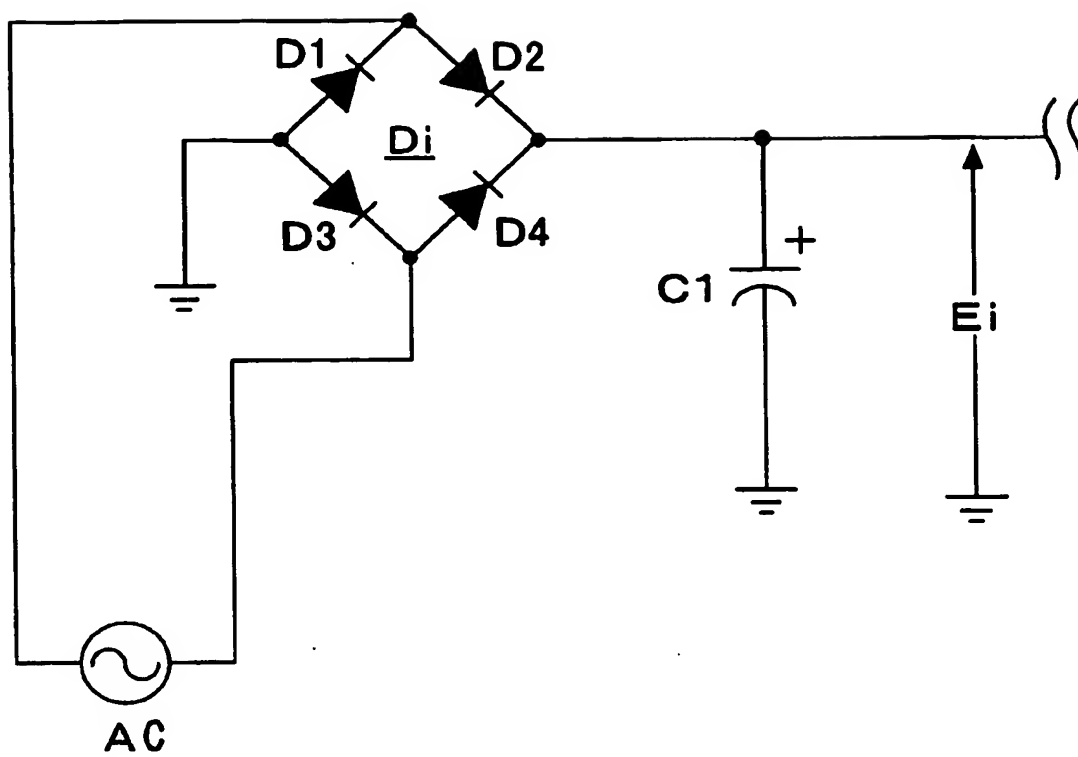
1

Fig.2

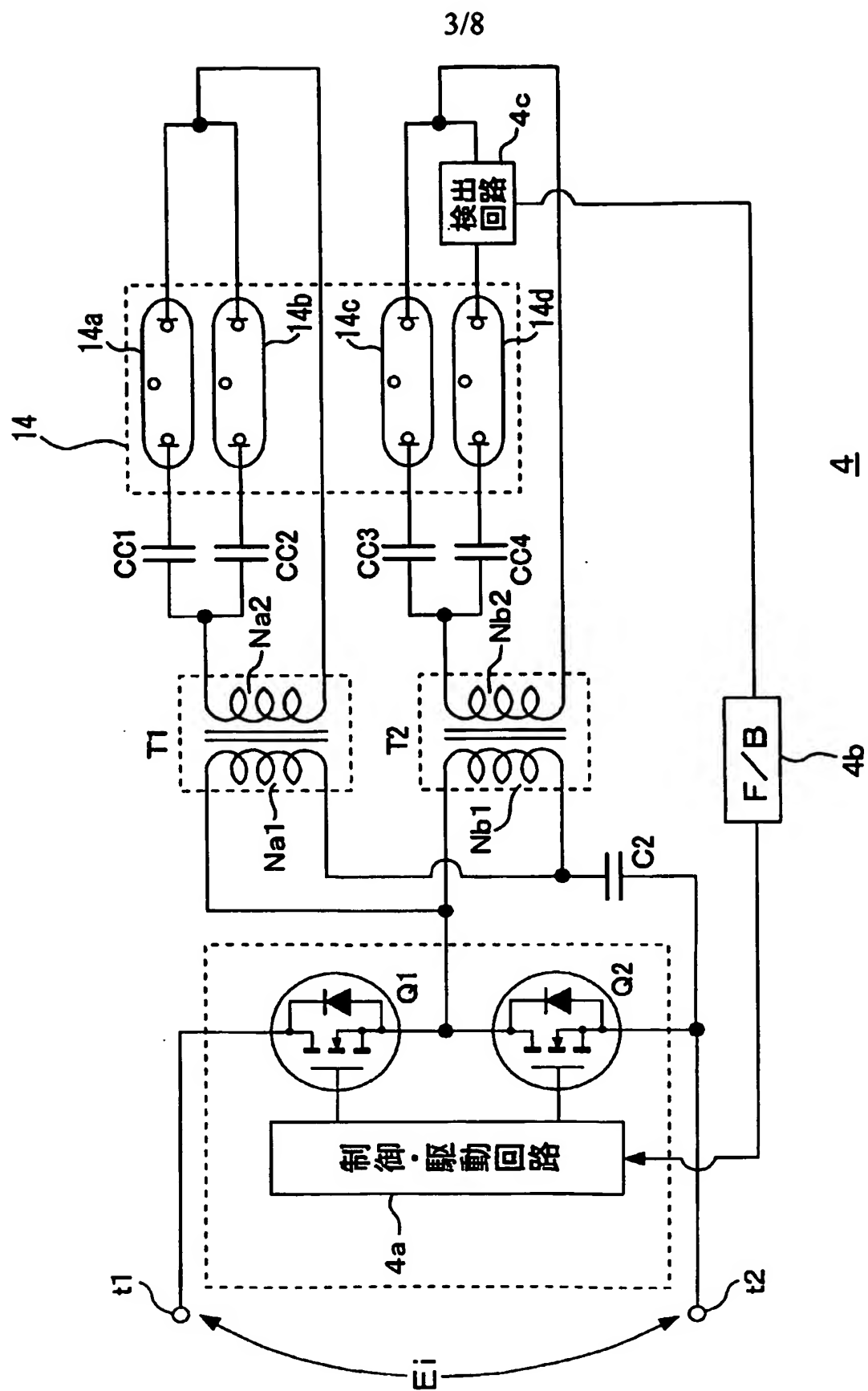


Fig. 3

4/8

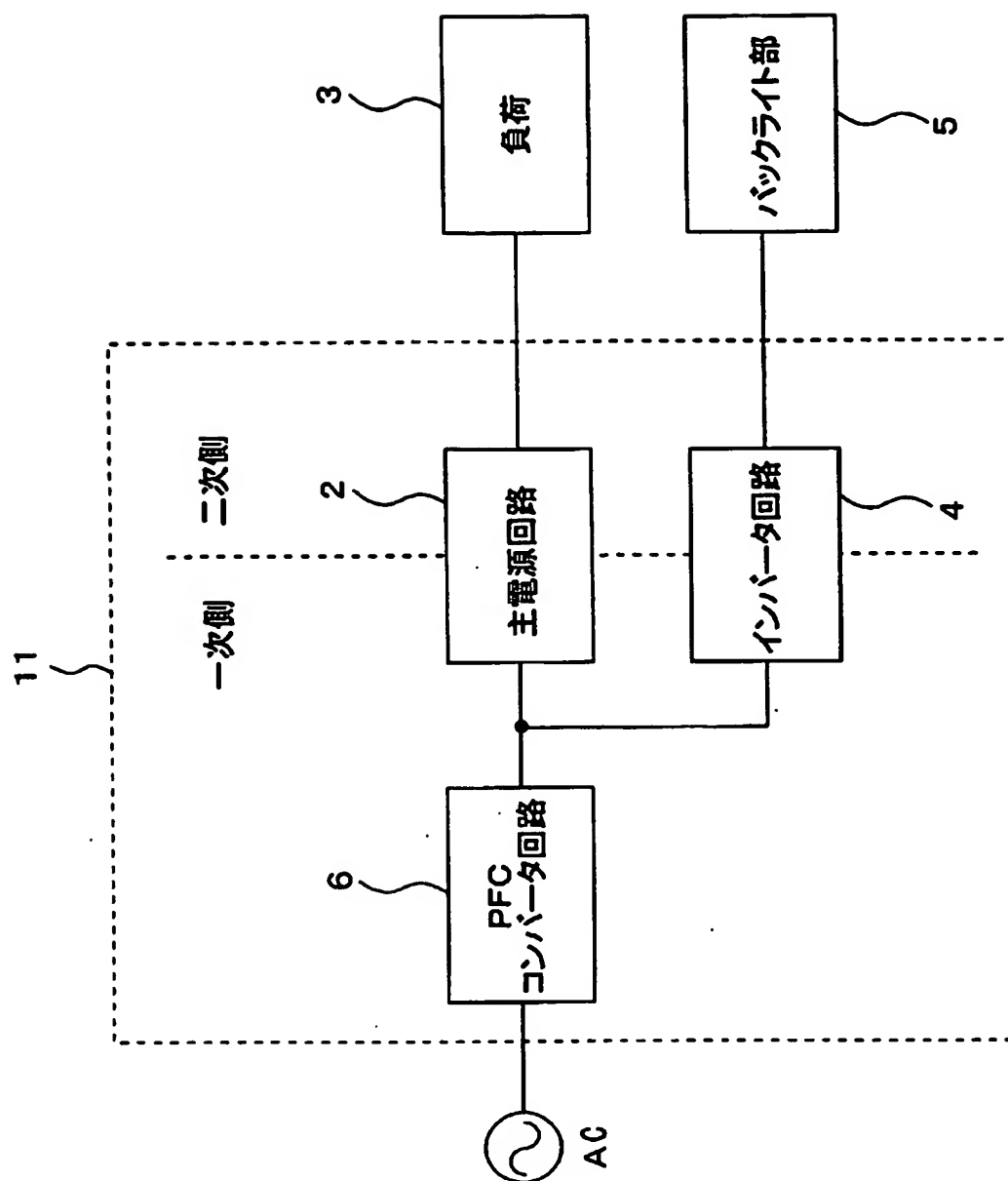
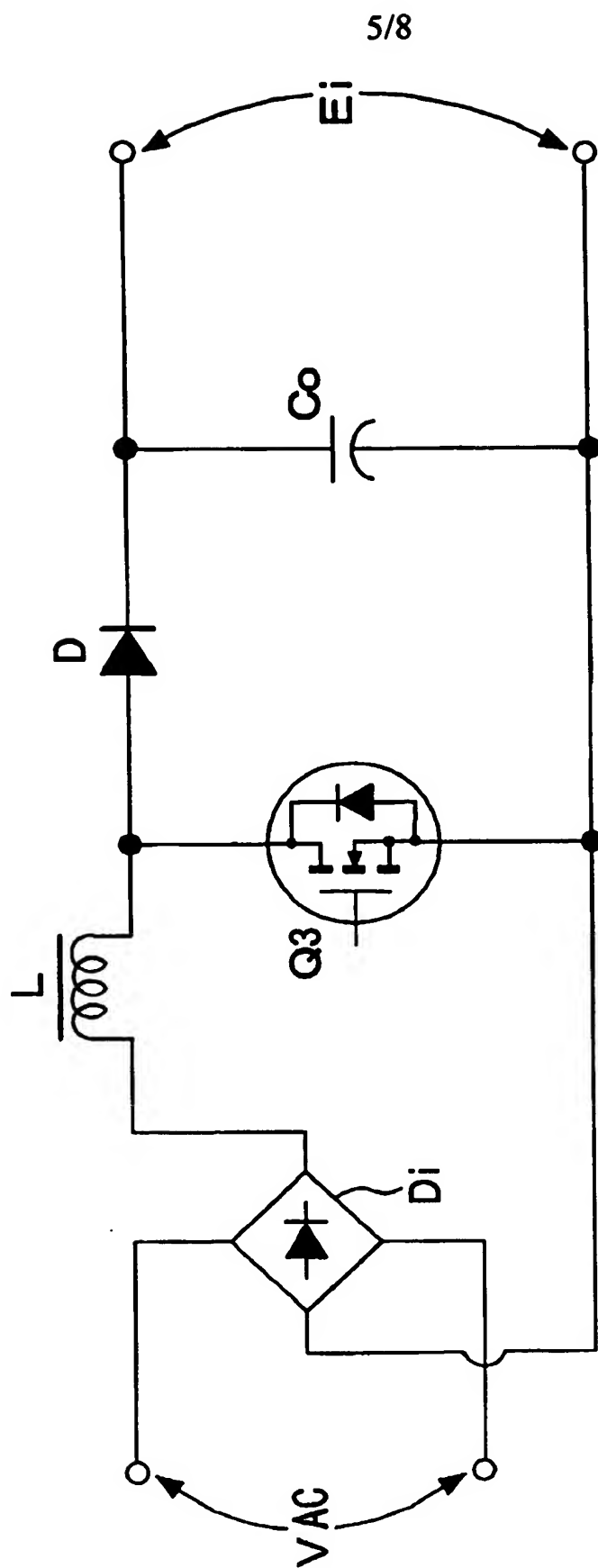


Fig.4



7(PFCコンバータ回路)

Fig.5



6/8

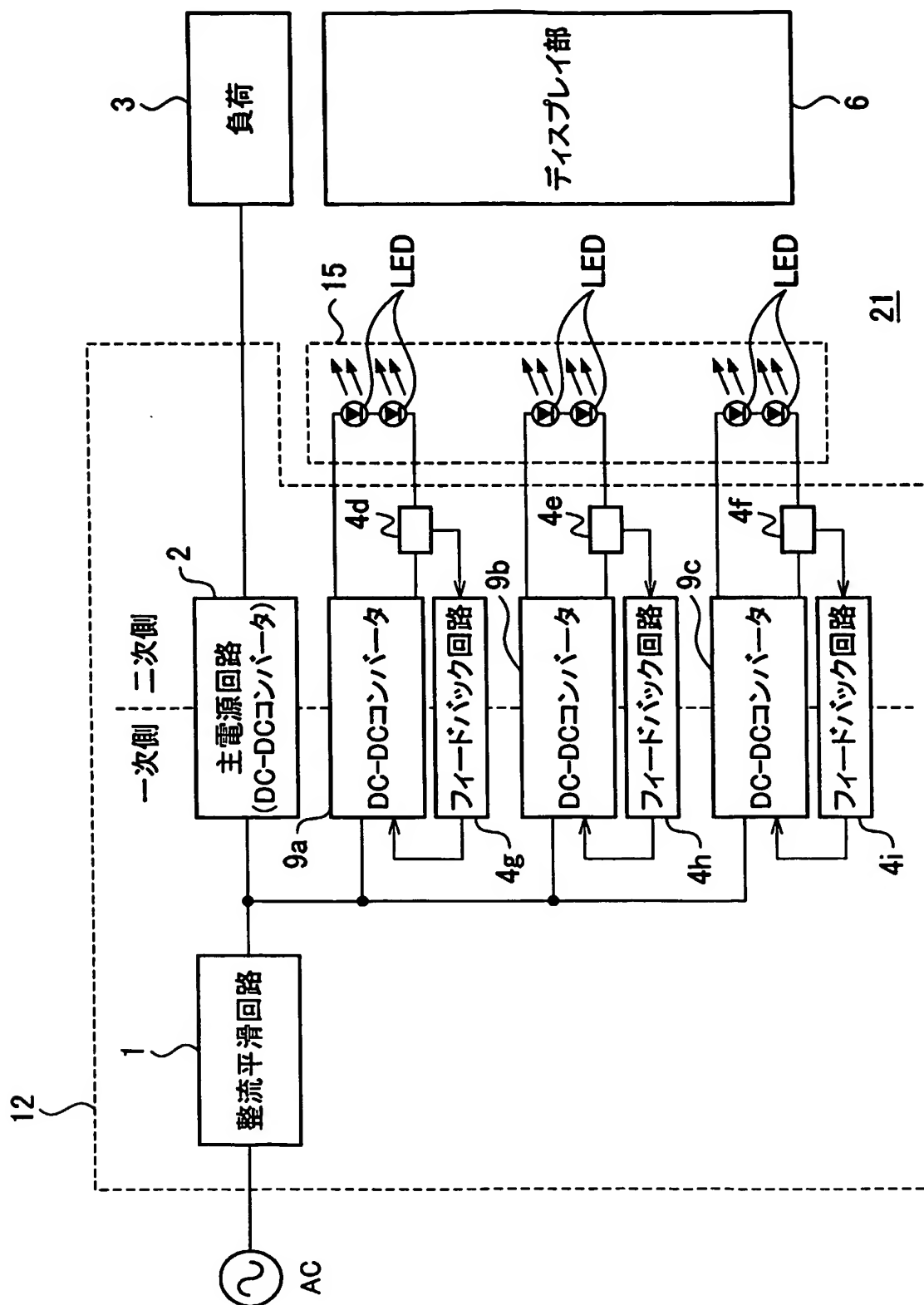


Fig.6

7/8

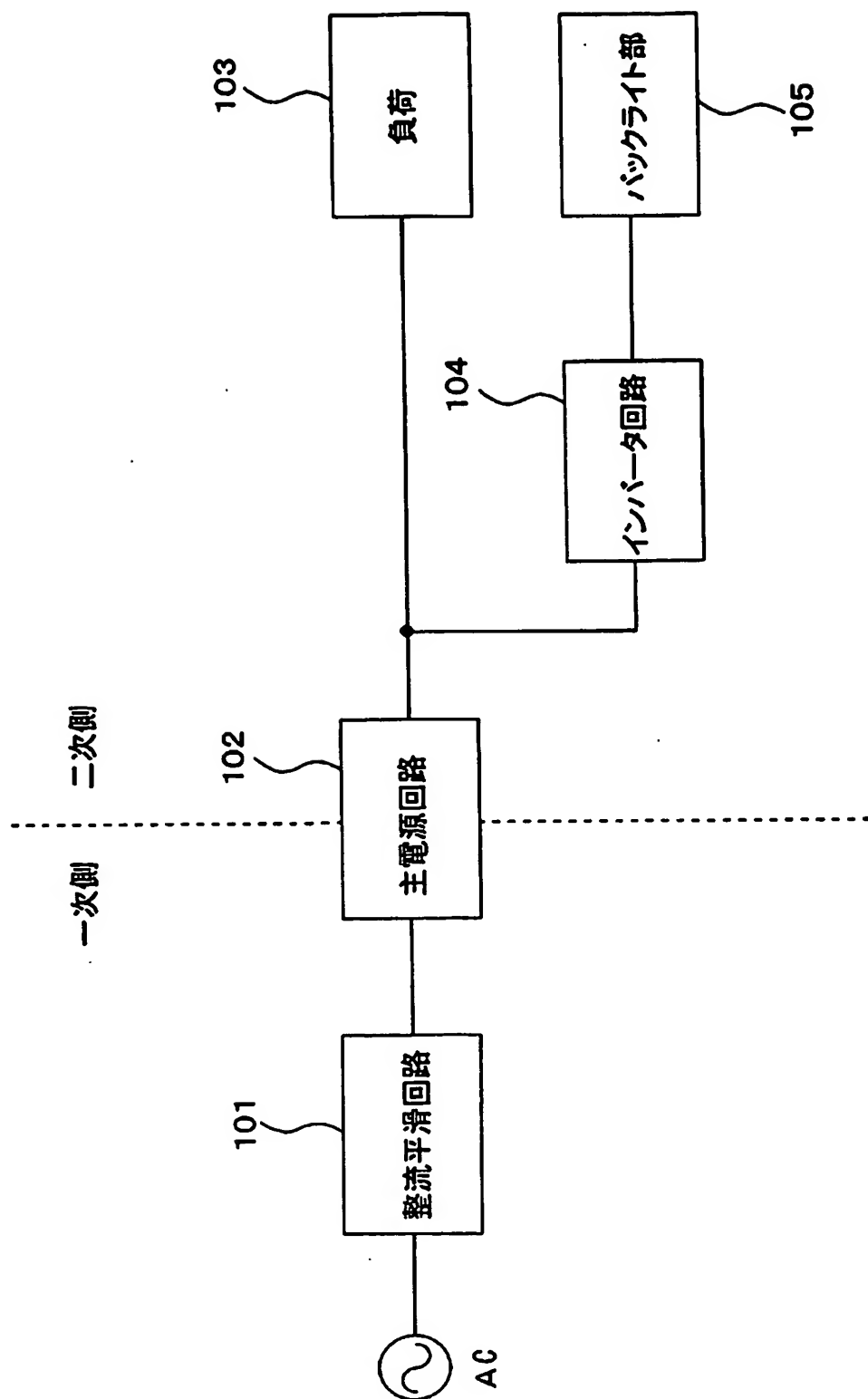


Fig.7

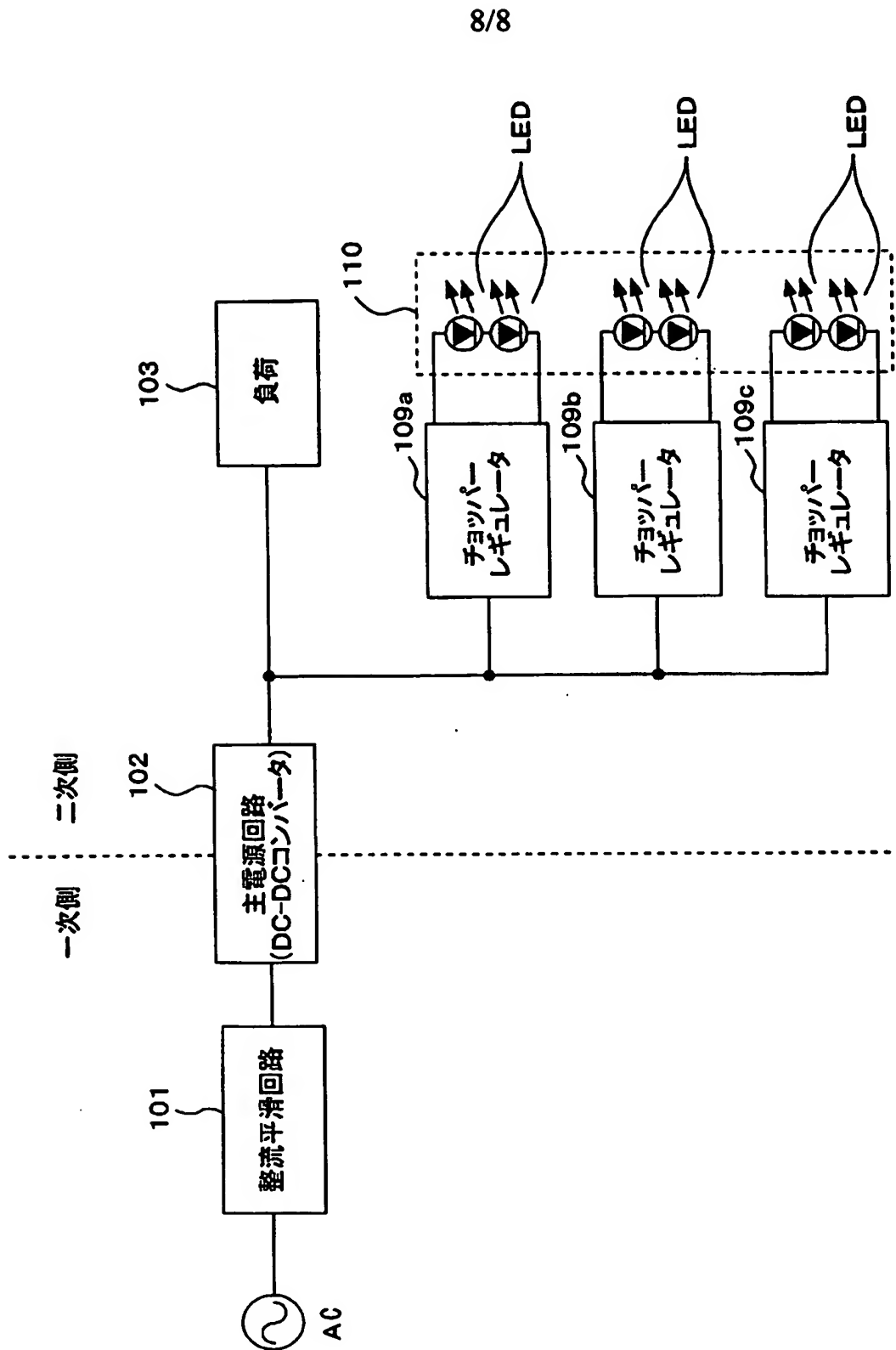


Fig.8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018418

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02M7/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H02M7/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 3096519 U (Funai Electric Co., Ltd.), 02 July, 2003 (02.07.03), (Family: none)	1-11
X	WO 2003/005110 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 16 January, 2003 (16.01.03), & JP 2004-533800 A	1-11
A	WO 2001/058218 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 09 August, 2001 (09.08.01), & JP 2003-522393 A & US 2001/0024112 A1 & US 2003/0085749 A1 & US 2003/0132721 A1 & EP 1166604 A & CN 1363198 T	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
08 February, 2005 (08.02.05)

Date of mailing of the international search report  
22 February, 2005 (22.02.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H02M 7/48

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H02M 7/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 3096519 U (船井電機株式会社) 02.07.2003 (ファミリーなし)	1-11
X	WO 2003/005110 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 16.01.2003 & JP 2004-533800 A	1-11
A	WO 2001/058218 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 09.08.2001 & JP 2003-522393 A & US 2001/0024112 A1 & US 2003/0085749 A1 & US 2003/0132721 A1 & EP 1166604 A & CN 1363198 T	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.02.2005

国際調査報告の発送日

22.02.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川端 修

3 V

8718

電話番号 03-3581-1101 内線 3356